

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 14.4.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant Sandvik Tamrock Oy
Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no 20012035

Tekemispäivä
Filing date 19.10.2001

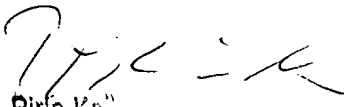
Kansainvälinen luokka
International class E21B 44/00

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Kallioporauslaite ja louhintalaite"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kallio
Tutkimussihteeri

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Kallionporauslaite ja louhintalaite

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on kallionporauslaite, joka käsittää alustan, syöttöpalkin, kalliorakoneen, joka on liikuteltavissa syöttöpalkin suhteen ja johon kuuluu iskulaite, yhden tai useamman anturin, jotka on sovitettu kalliorakoneen yhteyteen ja järjestetty tarkkailemaan kalliorakoneen toimintaa, sekä edelleen ainakin yhden ensimmäisen ohjausyksikön, joka on sovitettu kallionporauslaitteen alustalle, ja joka ensimmäinen ohjausyksikkö on sovitettu ohjaamaan kalliorakoneen toimintaa antureilta saadun mittaustiedon perusteella.

Edelleen keksinnön kohteena on louhintalaite, joka käsittää rungon, iskulaitteen, joka on sovitettu rungon sisään, ja joka on sovitettu muodostamaan iskupulsseja louhintalaitteeseen kytkettävissä olevaan työkaluun, sekä yhden tai useamman anturin, jotka on sovitettu tarkkailemaan laitteen toimintaa.

Tekniikan tason mukaisissa kallionporauslaitteissa kalliorakoneen toimintaa ohjaa ohjausyksikkö, joka on sovitettu kallionporauslaitteen alustalle, tyypillisesti poraustasolle. Edelleen on tunnettua varustaa kalliorakone yhdellä tai useammalla anturilla, joilla voidaan tarkkailla porakoneen toimintaa käytön aikana. Antureilta saatu informaatio välitetään sellaisenaan yhdensuuntaista väylää pitkin kallionporauslaitteen alustalla olevalle ohjausyksikölle, joka mittaustiedon ja ohjausyksikölle syötettyjen parametrien perusteella muodostaa porauksen ohjauksessa tarvittavat ohjauskäskyt. Kalliorakone on yleensä hydraulitoiminen, jolloin käytännössä sen ohjaaminen tapahtuu säätämällä venttiileitä, jotka on sovitettu kalliorakoneelle johtaviin hydraulikanaviin. Normaalisti venttiilit sijaitsevat alustalla. Tunnettujen kallionporauslaitteiden epäkohtana on se, että ohjausyksikkö on sovitettuna pitkän etäisyyden päähän porakoneesta. Tällöin porakoneeseen sovitetuilta antureilta saatavaan suhteellisen heikkoon mittaussignaaliin tulee helposti häiriöitä, mikä heikentää mittaustarkkuutta. Niinpä porakoneen tarkka ohjaus saadun mittaustiedon perusteella on vaikeaa. Joitain mittauksia ei ole edes mielekäästä tehdä antureiden ja ohjausyksikön välisen pitkän etäisyyden vuoksi.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu kallionporauslaite sekä louhintalaite.

Keksinnön mukaiselle kallionporauslaitteelle on tunnusomaista se, että kallionporauslaite käsittää toisen ohjausyksikön, joka on sovitettu kallio-
 porakoneen yhteyteen, sekä tietoliikenneyhteyden ensimmäisen ohjausyksikön ja
 toisen ohjausyksikön välillä tietojen välittämiseksi ohjausyksiköiden kesken; et-
 5 tä kallioporakoneen toimintaa tarkkailevat anturit on kytketty välittämään mit-
 taustiedot toiselle ohjausyksikölle; että toinen ohjausyksikkö käsittää muistiyk-
 sikön porakoneen perusasetusten tallentamista varten, sekä prosessointiyski-
 kön kallioporakoneen toimintatilaa kuvaavien tunnuslukujen laskemiseksi mai-
 nittujen perusasetusten ja mittaustietojen perusteella; ja että ensimmäinen oh-
 10 jausyksikkö on sovitettu ohjaamaan kallioporakoneen toimintaa toiselta ohja-
 usyksiköltä saatujen tunnuslukujen ja ensimmäiselle ohjausyksikölle annettu-
 jen ohjeiden perusteella.

Edelleen on keksinnön mukaiselle louhintalaitteelle tunnusomaista
 se, että louhintalaitteen yhteydessä on ohjausyksikkö, että mainitut anturit on
 15 sovitettu välittämään mittaustietoa ohjausyksikölle, että ohjausyksikkö käsittää
 muistiyksikön louhintalaitteen perusasetusten tallentamista varten, sekä edel-
 leen prosessointiysikön, joka on käytön aikana sovitettu muodostamaan pe-
 rusasetusten ja mittaustiedon perusteella louhintalaitteen toimintatilaa kuva-
 avia tunnuslukuja, ja että ohjausyksikkö käsittää liittynän tietoliikenneyhteyteen,
 20 joka mahdollistaa ohjausyksikön ja ainakin yhden louhintalaitteen ulkopuolisen
 yksikön välisen kommunikoinnin.

Keksinnön olennainen ajatus on, että porauksen ohjaamista varten
 kallioporakoneen alustalle on sovitettu ensimmäinen ohjausyksikkö, ja lisäksi
 on kallioporakoneen yhteyteen sovitettu toinen ohjausyksikkö. Mainitut ohjaus-
 25 yksiköt kommunikoivat keskenään niiden välille järjestetyn tietoliikenneyhtey-
 den avulla. Porakoneeseen on sovitettu yksi tai useampia antureita, joilla val-
 votaen porakoneen toimintaa porauksen aikana. Antureilta saadut mittaustu-
 lokset välitetään toiselle ohjausyksikölle, joka käsittää muistiyksikön ja proses-
 sointiysikön. Muistiyksikköön voidaan tallentaa porakoneen perusasetukset.
 30 Prosessointiysikkö on puolestaan sovitettu laskemaan antureilta saatavan
 mittaustiedon ja muistiyksikköön tallennettujen perusasetusten pohjalta pora-
 koneen tilaa kuvaavia tunnuslukuja. Toiselta ohjausyksiköltä tunnusluvut väli-
 tetään porakoneen alustalle sovitetulle ensimmäiselle ohjausyksikölle, joka oh-
 jaa tunnuslukujen ja toiselle ohjausyksikölle annettujen ohjauskomentojen pe-
 35 rusteella porakoneen toimintaan vaikuttavia toimilaitteita, kuten esimerkiksi
 venttiileitä tai sähköisiä säätöelimiä niin, että porakoneen haluttu toimintatila

saavutetaan. Koska porakoneen kulloinenkin toimintatila määritellään jo porakoneen yhteydessä, voi alustalle sovitettu ohjausyksikkö olla suhteellisen yksinkertainen. Yksinkertaisimmillaan ensimmäinen ohjausyksikkö on ohjauselin, jolla syötetään halutut porausarvot ohjausjärjestelmälle. Koska yksittäisen porakoneen toimintatilan määrittämiseen liittyvä kalusto eli anturit ja toinen ohjausyksikkö ovat porakoneen yhteydessä, on porakoneen vaihtaminen kokonaan toiseksi tai alkuperäisen porakoneen myöhempi modifiointi yksinkertaista, eikä se aiheuta hankalia muutoksia kallionporauslaitteessa olevaan ohjausjärjestelmään.

10 Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että toinen ohjausyksikkö on sovitettu kallioporakoneen sisään, jolloin se on suojassa kolhuilta ja ympäristöolosuhteilta. Lisäksi ainakin osa antureista on integroitu osaksi ohjausyksikköä niin, että ohjausyksikkö ja anturit muodostavat yhdessä kompaktin kokonaisuuden. Tällöin antureilta saatavat
15 heikotkin mittaussignaalit saadaan kerättyä tarkasti talteen toiseen ohjausyksikköön. Kaiken kaikkiaan mittaustulokset voivat sen ansiosta olla tarkempia, mikä mahdollistaa porakoneen tarkan ohjaamisen. Edelleen on tällainen ohjausyksikkö helppo vaihtaa, mikäli porakoneen ohjausta on tarve myöhemmin päivittää.

20 Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että ensimmäisen ohjausyksikön ja toisen ohjausyksikön välillä on CAN (Controller Area Network)–väylä, joka mahdollistaa myös porakoneen monipuolisen monitoroinnin. Monitoroinnilla saadaan tehokkaasti käyttäjän tietoon porakoneessa ilmenneet sekä alkavat viat. CAN-väylä on osoittautunut luotettavaksi ratkaisuksi vaativissa olosuhteissa.
25

 Keksinnön erään kolmannen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että toinen ohjausyksikkö käsittää tunnistimen, jonka ensimmäinen ohjausyksikkö on sovitettu automaattisesti lukemaan, jolloin kallionporauslaitteeseen kytketty porakone tunnistetaan aina yksikäsitteisesti.
30 Tämä helpottaa porakoneen mahdollista vaihtoa.

Kuvioiden lyhyt selostus

 Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

 kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista kallionporauslaitetta sivulta päin nähtynä,

35 kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä keksinnön mukaista kallioporakonetta, ja

kuvio 3 esittää kaavamaisesti keksinnön mukaista ohjausjärjestelmää.

Kuvioissa keksintö on selvyyden vuoksi esitetty yksinkertaistettuna. Samanlaisista osista käytetään samoja viitenumeroita.

5 Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 esitetty kallionporauslaite käsittää liikuteltavan alustan 1, alustan suhteen liikuteltavasti sovitun puomin 2 sekä puomin vapaaseen päähän sovitettun syöttöpalkin 3. Joissain tapauksissa syöttöpalkki 3 voi olla sovitettuna suoraan alustalle 1. Kallioporakone 4 voidaan liikuttaa sopivien
10 toimilaitteiden avulla syöttöpalkin 3 suhteen.

Kuviossa 2 on esitetty eräs kallioporakone 4, joka käsittää iskulaitteen 5, jolla aikaansaadaan iskupulsseja porakoneeseen kytkettävään työkaluun 6. Edelleen kallioporakoneeseen kuuluu tavallisesti pyörityslaitte 7, jolla työkalua 6 pyritään pyörittämään pituusakselinsa ympäri. Koska kallionporaus-
15 laitteen ja kallioporakoneen yleinen rakenne ja toiminta ovat alan ammattimiehelle itsestään selviä, ei niitä ole tarpeen käsitellä tässä hakemuksessa yksityiskohtaisemmin.

Kuviossa 3 on esitetty keksinnön mukaisen ohjausjärjestelmän periaate. Ohjausjärjestelmä käsittää ensimmäisen ohjausyksikön 8, joka on sovitettu kallionporauslaitteen alustalle 1. Edelleen järjestelmään kuuluu toinen ohjausyksikkö 9, joka on sovitettu kallioporakoneen 4 tai muun louhintalaitteen yhteyteen. Louhintalaitteella tarkoitetaan tässä esityksessä porakoneen lisäksi
20 muitakin iskulaitteen käsittäviä laitteita, kuten esimerkiksi rikotusvasaraa. Ensimmäisen ohjausyksikön 8 ja toisen ohjausyksikön 9 välille on järjestetty tietoliikenneyhteys 10, joka on edullisesti CAN (Controller Area Network)–väylä, joka mahdollistaa kaksisuuntaisen tietoliikenteen ohjausyksikköjen 8, 9 välillä. Tällöin ohjausyksiköt 8 ja 9 voivat kommunikoida ja vaihtaa tietoja keskenään. Myös muita tarkoitukseen sopivia langallisia tiedonsiirtoväyliä voidaan sovel-
25 taa. Joissain tapauksissa voi tulla kyseeseen myös langaton yhteys ohjausyksiköiden välillä.

Edullisesti toinen ohjausyksikkö 9 on sovitettu kallioporakoneen rungon 4a sisään, jolloin se on suojassa ympäristön vaikutukselta ja kolhuilta. Ankarien käyttöolosuhteiden vuoksi on edullista käyttää ohjausyksikön 9 elektronisissa piireissä pintaliitoskomponentteja, sillä ne kestävät suhteellisen hy-
35 vin tärinää. Edelleen voidaan tärinän haitallista vaikutusta vähentää sovittamalla koko ohjausyksikkö 9 tai ainakin arimmat komponentit sopivan joustavan massan 20 ympäröimiksi. Konstruktio ja sen sijoittelu porakoneessa

massan 20 ympäröimiksi. Konstruktio ja sen sijoittelu porakoneessa järjestetään vielä niin, että ohjausyksikkö 9 ei kuumene liikaa käyttötilanteessa.

Toinen ohjausyksikkö 9 käsittää muistiyksikön 9a sekä prosessointiyksikön 9b. Muistiyksikköön 9a voidaan tallentaa kunkin porakonetyypin yksilölliset perusasetukset. Perusasetukset ovat riippuvaisia porakoneen konstruktiosta ja kokoluokasta. Perusasetuksia ovat esimerkiksi tiedot porakoneessa käytettävästä iskunpaineesta, pyöritysmoottorin tilavuusvirrasta, huuhtelun tilavuusvirrasta, syöttöpaineesta jne. Prosessointiyksikkö 9b käsittää tietokoneen, ohjelmoitavan logiikan tai vastaavan laitteen, jolla voidaan käsitellä sille syötettyä informaatiota. Edelleen on toiseen ohjausyksikköön 9 edullisesti integroitu yksi tai useampia antureita 11, 12. Tässä tapauksessa anturi 11 on sovitettu tarkkailemaan iskulaitteen 5 toimintaa ja anturi 12 on sovitettu tarkkailemaan pyörityslaitteen 7 toimintaa. Edelleen välitetään toiselle ohjausyksikölle 9 mittaustietoa erilliseltä anturilta 15, joka on sovitettu tarkkailemaan huuhteluväliaineen syöttöä.

Ensimmäiselle ohjausyksikölle annetaan ohjauskomennot ja mahdollinen poraussuunnitelma. Poraussuunnitelmat voidaan syöttää ensimmäiseen ohjausyksikköön 8 siinä olevan käyttöliittymän, kuten ohjaimen 16 avulla manuaalisesti tai ne voidaan ladata ulkopuolisesta yksiköstä, esimerkiksi tietokoneesta tai muistilevykkeeltä. Edelleen voi ensimmäinen ohjausyksikkö 8 olla yhteydessä kallionporauslaitteen 1 ulkopuoliseen kolmanteen ohjausyksikköön 17 toisen tietoliikenneyhteyden 18 avulla. Tällaista ratkaisua voidaan soveltaa mm. miehittämättömien laitteiden ohjauksessa, jolloin kolmas ohjausyksikkö 17 voi olla sovitettuna kaivoksen ulkopuolella sijaitsevaan ohjaushuoneeseen, josta ohjauskomennot ja poraussuunnitelmat toimitetaan ensimmäiselle ohjausyksikölle 8.

Ohjausjärjestelmä toimii yksinkertaistetusti niin, että ensimmäinen ohjausyksikkö 8 ilmoittaa ohjeiden eli poraussuunnitelman ja ohjauskomentojen perusteella toiselle ohjausyksikölle 9, miten porakoneen 4 halutaan kulloinkin toimivan. Sen jälkeen kun porakoneen perusasetukset ja kyseisellä hetkellä vallitseva tilanne eli toimintatila on otettu huomioon, toinen ohjausyksikkö 9 ilmoittaa ensimmäiselle ohjausyksikölle 8, mitä porakoneen 4 ulkopuolisia resursseja se tarvitsee tämän halutun toiminnon toteuttamiseksi. Kyseessä on siten eräänlainen feed back –järjestely. Käytännössä toisen ohjausyksikön 9 prosessointiyksikössä 9b muodostetaan tunnuslukuja, jotka toimitetaan ensimmäiselle ohjausyksikölle 8, jossa tunnuslukuja verrataan ensimmäiselle

ohjausyksikölle 8 annettuihin ohjeisiin. Vertailun perusteella ensimmäinen ohjausyksikkö 8 säättää porakoneen 4 toimintaan vaikuttavia toimilaitteita. Kuviossa 3 esitetyssä ratkaisussa ensimmäinen ohjausyksikkö 8 säättää ensimmäistä venttiiliä 19, joka on sovitettu iskulaitteelle 5 menevään paineväliainekanavaan 21. Edelleen ensimmäinen ohjausyksikkö 8 säättää toista venttiiliä 30, joka on sovitettu pyörityslaitteelle 7 menevään paineväliainekanavaan 22. Vastaavalla tavalla säädetään myös syöttösylinterille 23 johtavaan kanavaan 24 sovitettua kolmatta venttiiliä 25 sekä huuhteluväliainekanavaan 26 sovitettua neljättä venttiiliä 27. Edelleen voidaan säätää pumppuja 28 ja 29. Vaikuttamalla mm. iskulaitteeseen, pyörityslaitteeseen, porakoneen syöttöön ja huuhteluun voidaan porakone ohjata toimimaan kulloisessakin tilanteessa juuri halutulla tavalla.

Tunnetuissa ratkaisuissa kallioporakoneen ohjausjärjestelmä on suunniteltu vain yhtä porakonetyyppiä varten. Mahdollinen myöhempi kallioporakoneen modifiointi tai porakoneen vaihtaminen teholtaan tai muilta ominaisuuksiltaan alkuperäisestä kokoonpanosta poikkeavaan porakoneeseen aiheuttaa mittavia ja kalliita muutoksia koko kallionporauslaitteen ohjausjärjestelmään. Keksinnön mukainen ratkaisu sen sijaan mahdollistaa erilaisten porakoneiden käytön, sillä ohjausjärjestelmä tunnistaa kallionporauslaitteeseen sovitettun porakoneen. Tunnistustieto voi olla tallennettu toisen ohjausyksikön perusasetuksiin, jotka ensimmäinen ohjausyksikkö pääsee lukemaan tietoliikenneväylän kautta. Vaihtoehtoisesti voidaan toinen ohjausyksikkö varustaa mekaanisella, oikosuljettaviin piireihin perustuvalla tai jollain muulla sopivalla tunnistinelimellä. Porakoneen myöhemmän vaihdettavuuden helpottamiseksi mitoitetaan kallionporauslaitteen alustalla oleva kalusto edullisesti niin, että se soveltuu eri kokoluokan porakoneille.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä, vaikka kuvioissa ja niiden selityksessä onkin esitelty keksintöä kallioporakoneeseen viitaten, voidaan keksintöä soveltaa muissakin iskulaitteen käsittävässä louhintalaitteissa, kuten rikotuslaitteissa. Edelleen keksinnön mukainen ratkaisu on riippumaton siitä, käytetäänkö iskulaitetta paineväliaineella, sähköllä tai jollain muulla tavalla. Esimerkiksi sähkökäyttöisessä laitteessa säädetään hydrauliventtiilien ja pumppujen sijaan sähköisiä suureita.

Patenttivaatimukset

1. Kallionporauslaite, joka käsittää alustan (1), syöttöpalkin (3), kallio-
lioporakoneen (4), joka on liikuteltavissa syöttöpalkin (3) suhteen ja johon kuu-
5 luu iskulaite (5), yhden tai useamman anturin (11, 12, 15), jotka on sovitettu
kallioporakoneen (4) yhteyteen ja järjestetty tarkkailemaan kallioporakoneen
(4) toimintaa, sekä edelleen ainakin yhden ensimmäisen ohjausyksikön (8), jo-
ka on sovitettu kallionporauslaitteen alustalle (1), ja joka ensimmäinen ohjaus-
yksikkö (8) on sovitettu ohjaamaan kallioporakoneen (4) toimintaa antureilta
10 (11, 12, 15) saadun mittaustiedon perusteella, t u n n e t t u siitä,

- että kallionporauslaite käsittää toisen ohjausyksikön (9), joka on
sovitettu kallioporakoneen (4) yhteyteen, sekä tietoliikenneyhteyden (10) en-
simmäisen ohjausyksikön (8) ja toisen ohjausyksikön (9) välillä tietojen välit-
tämiseksi ohjausyksiköiden (8, 9) kesken,

15 - että kallioporakoneen (4) toimintaa tarkkailevat anturit (11, 12, 15)
on kytketty välittämään mittaustiedot toiselle ohjausyksikölle (9),

- että toinen ohjausyksikkö (9) käsittää muistiyksikön (9a) porako-
neen (4) perusasetusten tallentamista varten, sekä prosessointiyksikön (9b)
kallioporakoneen (4) toimintatilaa kuvaavien tunnuslukujen laskemiseksi mai-
20 nittujen perusasetusten ja mittaustietojen perusteella, ja

- että ensimmäinen ohjausyksikkö (8) on sovitettu ohjaamaan kal-
lioporakoneen (4) toimintaa toiselta ohjausyksiköltä (9) saatujen tunnuslukujen
ja ensimmäiselle ohjausyksikölle (8) annettujen ohjeiden perusteella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u
25 siitä, että toinen ohjausyksikkö (9) on sovitettu kallioporakoneen rungon (4a)
sisään, ja että ainakin osa antureista (11, 12) ovat integroitu osa toista ohjaus-
yksikköä (9).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kallionporauslaite, t u n -
n e t t u siitä, että ensimmäisen ohjausyksikön (8) ja toisen ohjausyksikön (9)
30 välillä oleva ensimmäinen tietoliikenneyhteys (10) on CAN-väylä.

4. Louhintalaite, joka käsittää rungon (4a), iskulaitteen (5), joka on
sovitettu rungon (4a) sisään, ja joka on sovitettu muodostamaan iskupulsseja
louhintalaitteeseen kytkettävissä olevaan työkaluun (6), sekä yhden tai useam-
man anturin (11, 12, 15), jotka on sovitettu tarkkailemaan laitteen toimintaa,
35 t u n n e t t u siitä, että louhintalaitteen yhteydessä on ohjausyksikkö (9), että
mainitut anturit (11, 12, 15) on sovitettu välittämään mittaustietoa ohjausysi-

kölle (9), että ohjausyksikkö (9) käsittää muistiyksikön (9a) louhintalaitteen perusasetusten tallentamista varten, sekä edelleen prosessointiyksikön (9b), joka on käytön aikana sovitettu muodostamaan perusasetusten ja mittaustiedon perusteella louhintalaitteen toimintatilaa kuvaavia tunnuslukuja, ja että ohjaus-

5 yksikkö (9) käsittää liitynnän tietoliikenneyhteyteen (10), joka mahdollistaa ohjausyksikön (9) ja ainakin yhden louhintalaitteen ulkopuolisen yksikön välisen kommunikoinnin.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen louhintalaite, t u n n e t t u siitä, että toinen ohjausyksikkö (9) on sovitettu louhintalaitteen rungon (4a) sisään,

10 ja että ainakin osa antureista (11, 12) ovat integroitu osa ohjausyksikköä (9).

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on kallionporauslaite sekä louhintalaite. Kallionporauslaite käsittää alustalle (1) sovitettun ensimmäisen ohjausyksikön (8) sekä kallioporakoneen (4) yhteyteen sovitettun toisen ohjausyksikön (9). Ensimmäinen ohjausyksikkö (8) ja toinen ohjausyksikkö (9) kommunikoivat keskenään ensimmäisen tietoliikenneyhteyden (10) avulla. Porakoneeseen (4) on sovitettu yksi tai useampia antureita (11, 12, 15), joiden mittaustulokset käsitellään toisessa ohjausyksikössä (9) ja vasta sitten välittää ensimmäiselle ohjausyksikölle (8), joka ohjaa porakoneen (4) toimintaan vaikuttavia toimilaitteita. Vastaavasti louhintalaite, kuten esimerkiksi rikotusvasara käsittää yhden tai useampia antureita (11, 12, 15) sekä ohjausyksikön (9).

(Kuvio 3)

1/2
L5

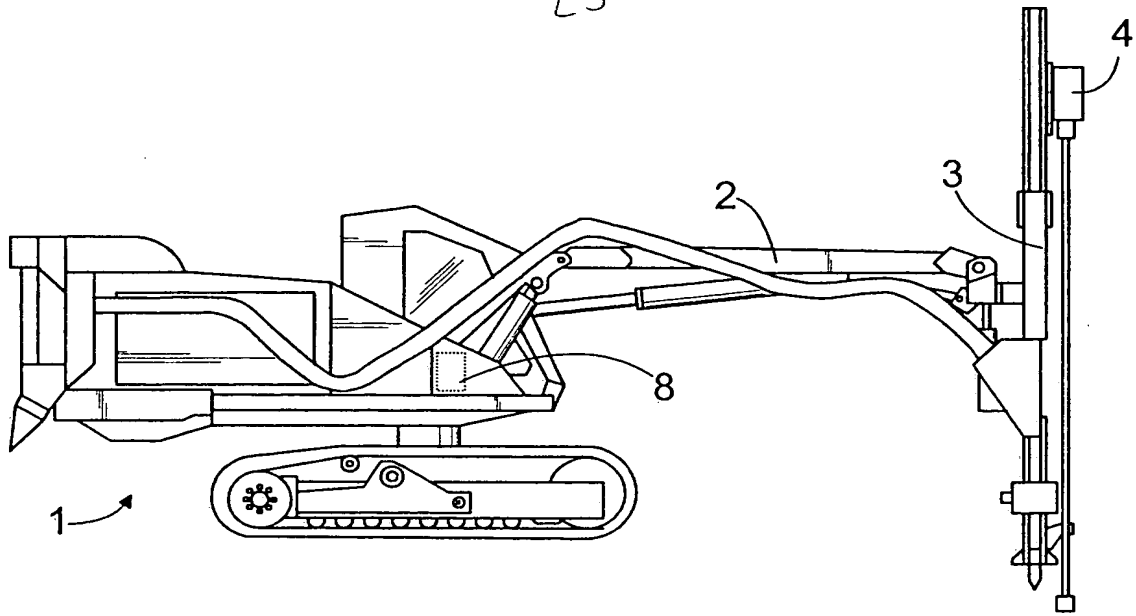


FIG. 1

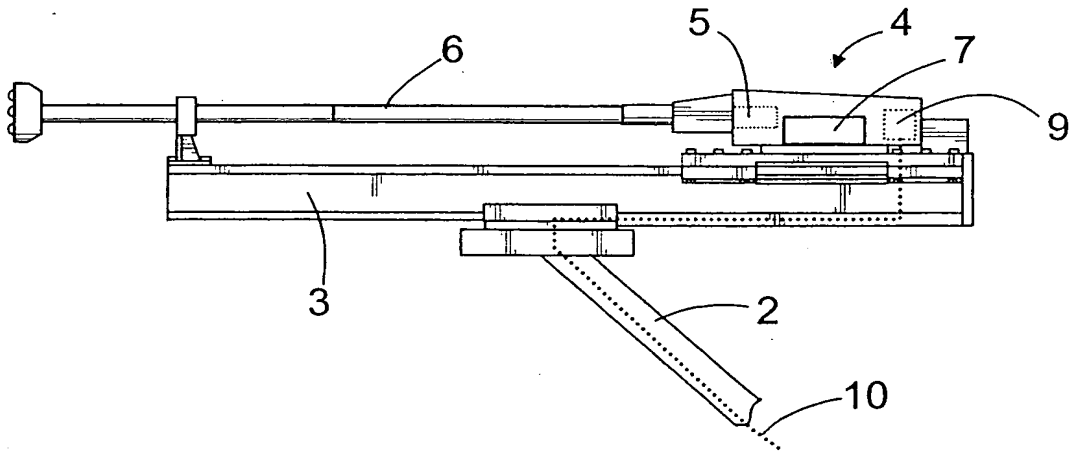


FIG. 2

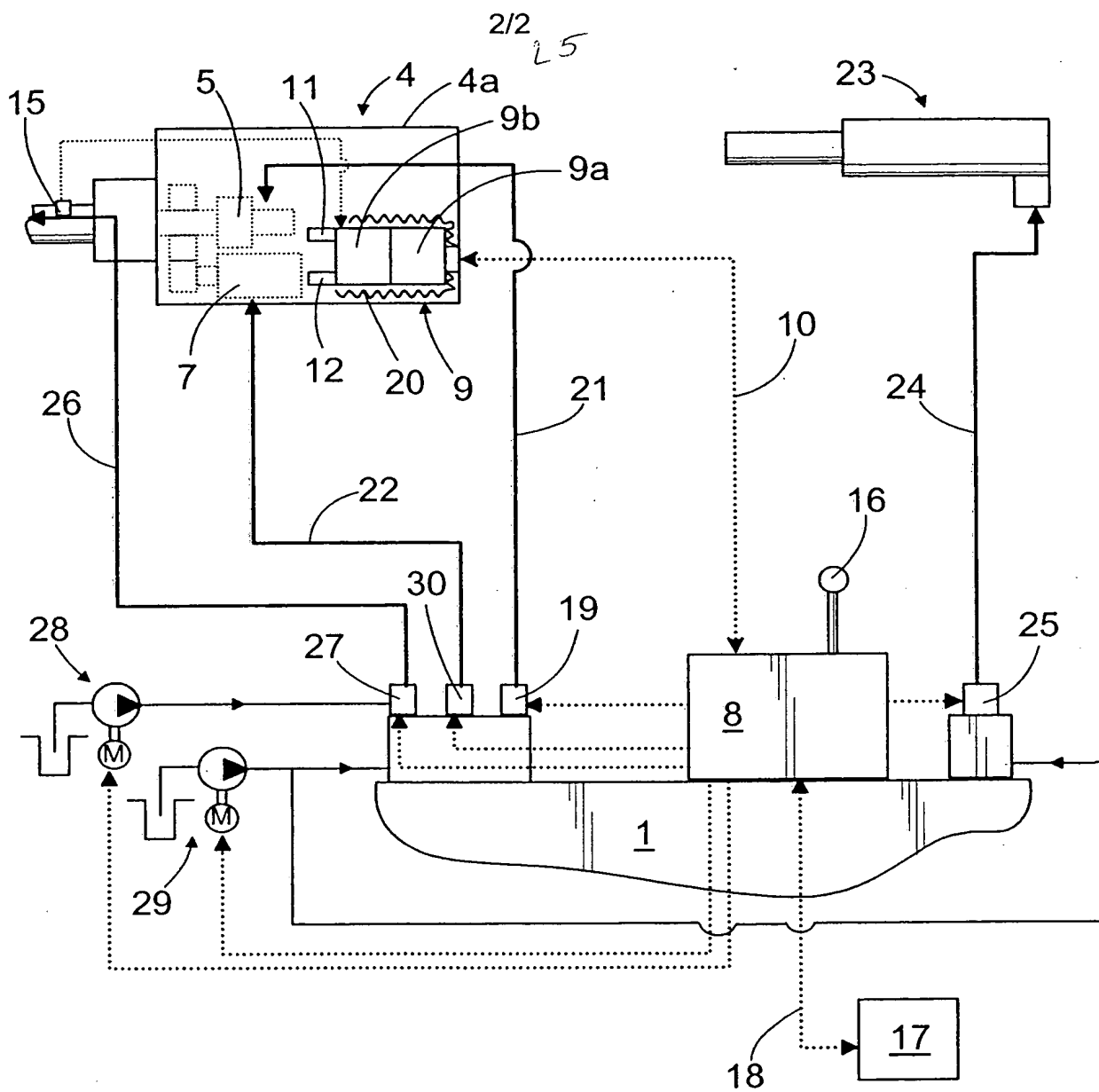


FIG. 3